

DISPOSITIF DE FILTRAGE PASSE-BAS AVEC ISOLATEUR INTEGRE  
ET INSTALLATION PRIVATIVE COMPORTANT UN TEL DISPOSITIF

L'invention concerne un dispositif de filtrage passe-bas pour une installation privative raccordée à un réseau d'accès portant des services bande étroite (analogique ou RNIS) et des services large-bande (xDSL ou HomePNA) et les installations privatives comportant de tels dispositifs.

On entend par installation privative une Infrastructure Privative Client (IPC ou CPN, Customer Premises Network). Elle démarre à la réglette du domicile (NID, network Interface Demarcation), et comprend l'ensemble des câbles, paires de cuivre et prises téléphoniques. Elle est raccordée (via éventuellement un équipement actif tel qu'un PABX) à un réseau d'accès à des services bande étroite et à des services bande large. Il s'agira en pratique d'une installation téléphonique et téléinformatique raccordée au réseau téléphonique comprenant un ou plusieurs terminaux bande étroite tels que les postes téléphoniques, les fax, les répondeurs, les modem ou tout type d'équipement analogique ou numérique (RNIS) et un ou plusieurs terminaux large bande basé sur la technologie DSL ou HomePNA.

On désignera par la suite les terminaux bande étroite par l'abréviation TBE et par terminaux large bande par l'abréviation TBL.

On entend par service large bande, tout service transmis dans une bande spectrale située au-dessus des services bande étroite (c'est à dire de la téléphonie ou RNIS, fréquences supérieures à 10 KHz). Typiquement ce sont les services délivrés par le réseau xDSL, ou

bien reposant sur des systèmes purement privatifs dits Home PNA, par exemple.

On désignera par xDSL les services large bande regroupant toutes les familles technologiques telles  
5 que SDSL, ADSL, ADSL-lite.

HomePNA est un Consortium créé en 1998 en vue de fédérer les spécifications de systèmes de transmissions sur paires téléphoniques : Home Phoneline Networking Alliance. Par extension dans cette description, les  
10 systèmes dit HomePNA désigneront tous systèmes de transmission sur paire de cuivre téléphonique, conformes ou non aux spécifications du Consortium HomePNA.

Les publications réalisées à ce jour portent  
15 exclusivement sur les sujets suivants :

- ADSL-lite et plus généralement problématique du filtrage distribué et de son impact sur la téléphonie ;
- Conception de filtres passe-bas ;

20 Les recherches publications émanent des organismes suivants :

- UAWG : Universal ADSL Working Group
- ADSL-Forum
- ITU SG15Q4 International Telecommunications  
25 Union - Study Group 15 - Question 4

Parmi les recommandations et les Normes se rapportant au domaine technique de l'invention, on peut citer celles de :

- \* ITU-T :  
30 - SG15/Q4 : détermination G.992.1 (modems ADSL),  
- SG15/Q4 : détermination G.992 (modems ADSL-lite ou Spitterless),

- SG15/Q4 : détermination G.996.1 (procédures de test pour évaluation de performances des systèmes DSL),
- Recommandation Q.552 « Transmission characteristics at 2-wire analogue interfaces of digital exchanges ».

Et de

\* ETSI :

- TBR21 : Terminal équipement (TE) ; Attachment requirements for pan-European approval for connection to the analogue Public Switched Telephone Networks (PSTNs) of TE (excluding TE supporting the voice telephony service) in which network addressing, if provided, is by means of Dual Tone Multi Frequency (DTMF) signalling,
- TBR37 : Draft EN 301 437 V1.1.1 (1998-09) - Terminal Equipement (TE) ; Attachment requirements for pan-European approval for connection to the analogue Public Switched Telephone Networks (PSTNs) of TE supporting the voice telephony service in which network addressing, if provided, is by means of Dual Tone Multi Frequency (DTMF) signalling.

La situation du problème rencontré par le déposant est la suivante:

Une IPC est raccordée à un réseau d'accès. Elle permet de délivrer aux différents TBE des services 'Bande Etroite'.

Cette même IPC peut être utilisée pour délivrer vers un ou plusieurs TLB des services 'Large Bande' (soit de type xDSL, soit un LAN privatif de type HomePNA par exemple).

Le transport simultané sur une même IPC des deux gammes de services s'effectue par un multiplexage fréquentiel des signaux correspondant.

Le multiplexage fréquentiel sur une même IPC de services 'Large Bande' et 'Bande Etroite' est susceptible d'imposer l'usage d'un filtre passe bas (ou LPF law pass filter en terminologie anglo saxone) devant (ou dans) un ou plusieurs TBE pour garantir la transparence entre les deux gammes de services (pas de perturbation mutuelle). On évoque alors la notion de filtres distribués ('distributed LPF', ou plus généralement 'distributed filter'). Ce concept est détaillé ci-après :

L'usage d'un nombre de filtres à priori inconnu et pouvant évoluer dans le temps pose alors des problèmes de désadaptation d'impédance entre le ou les TBE et l'installation privative. Pour les services de téléphonie classique par exemple, cette désadaptation d'impédance se traduit par une altération de la qualité phonique.

La mise en service d'un modem ADSL requiert classiquement l'installation d'un séparateur ou « Splitter » de signaux bande étroite (services analogiques ou RNIS) et signaux ADSL (services large bande) en entrée d'installation privative. Chacun des services est alors acheminé séparément sur deux infrastructures distinctes (paires de cuivre) vers les TBE ou TBL ad-hoc (modem ADSL typiquement).

Durant l'année 1998 un nouveau concept a vu le jour : le « Splitterless » qui suppose une suppression du séparateur de signaux. Cependant, dans la grande majorité des cas, il devient alors nécessaire d'installer des filtres passe-bas devant certains ou

tous les TBE, faute de quoi les signaux large bande perturbent la téléphonie et réciproquement.

On évoque alors la notion de filtrage distribué ou « Distributed Filter ». L'aspect essentiel de ce concept réside dans la possibilité pour le client d'installer de façon autonome et simple le modem ADSL et les filtres comme cela est illustré par le schéma de la figure 1A.

Un exemple de filtre utilisé dans la technique antérieure est illustré sur la figure 1B. Il s'agit d'un filtre commercialisé par la société Excelsus.

Pour être viable une telle solution impose le respect des points suivants :

1. l'usage des filtres distribués devra préserver la qualité de service bande étroite perçue par chaque TBE ;
2. L'usage des services bande-étroite ne devra pas perturber les services large-bande portés par les signaux ADSL (par exemple le fait de raccrocher/décrocher un poste téléphonique), et réciproquement ;
3. Les points 1. et 2. devront être respectés quel que soit le nombre de filtres installés dans l'installation privative du client ;
4. Le type de filtre utilisé devra être indépendant du nombre de filtres installés dans l'installation privative du client ;
5. Le prix unitaire de chaque filtre devra rester faible.

Lorsqu'un filtre est inséré dans l'installation privative du client, il ne doit pas doit pas altérer la restitution du service bande étroite. Il doit par exemple présenter une impédance adaptée à l'impédance

d'accès du TBE. Une désadaptation d'impédance se traduit par une altération des paramètres de restitution du service analogique, et donc une non-conformité aux spécifications ou recommandation en cours dans le pays considéré.

En terme de phonie par exemple, une désadaptation d'impédance entre un TBE et l'accès téléphonique provoque un phénomène d'écho local, dont le niveau est lié au degré de désadaptation.

Dans les recommandations et normes européennes par exemple, les TBE (vocaux et non vocaux) peuvent présenter plusieurs types d'impédance décrites dans les publications de l'ETSI: -TBR21 et TBR37.

Au niveau international, les recommandations et normes publiées par l'ITU-T abordent les mêmes points : Recommandation Q.552 « transmission characteristics at 2-wire analogue interfaces of digital exchanges ».

Ces publications décrivent également les paramètres permettant de qualifier les services bande-étroite, et donnent des recommandations à respecter en terme de « Return Loss », ou les pertes d'insertion « Insertion Loss », et la distorsion des pertes d'insertion « Insertion Loss Distorsion », etc...

Le fait de mettre en parallèle plusieurs filtres devant autant de TBE, modifie l'impédance résultante de l'ensemble formé par l'infrastructure privative du client (IPC) et les filtres: « IPC + Filtres » vue au niveau de chacun des TBE.

Seule exception à cette règle, les filtres dits d'ordre 1. Il s'agit de simples inductances. Le fait d'en mettre plusieurs en parallèle ne modifie pas l'impédance résultante vue au niveau de l'IPC.

L'inconvénient est le suivant : la raideur d'un filtre est en première approximation de  $n \times 6$  dB par

octave, où « n » est l'ordre du filtre. Les filtres d'ordre 1 ne protègent pas suffisamment les services bande étroite de ceux large bande. En terme de phonie, un bruit résiduel (souffle) est alors perceptible.

5        Pour les filtres d'ordre supérieur à 1, une solution possible consisterait à les concevoir de telle sorte à ce que l'impédance vue par chaque TBE soit adaptée à une configuration donnée. Par exemple, si l'installation du client requiert l'usage de « n »  
10        filtres, il est possible de fabriquer un filtre passe-bas adapté pour cette situation particulière : « n » filtres installés en parallèles sur l'IPC.

      L'inconvénient est alors : l'ajout ou le retrait d'un filtre modifie l'impédance de l'ensemble, et  
15        conduit à la situation décrite précédemment : impédance désadaptée entre TBE et l'ensemble « IPC + filtres »...

      Une nouvelle classe de filtre a également été proposée par B. Beeman - Siemens Telecom Networks. L'objectif recherché consiste pour cette technique à  
20        modifier l'impédance Z du filtre afin de limiter la variation du niveau de « Return Loss » (mesuré ici à 4 KHz) lorsque le nombre de filtres installés en parallèle change.

      Chaque filtre ne présente pas individuellement une  
25        impédance strictement adaptée au TBE , mais le « Return Loss » varie peu dans la limite de quelques configurations données.

      Cette solution réduit l'effet du nombre de filtres, mais ne l'annule pas totalement.

30        Elle n'est pas satisfaisante dans la mesure où elle ne permet pas de garantir le respect des recommandations en cours dans les différents pays (par exemple ITU-T q ;552 , OU ETSI TBR21 et TBR37).

En conclusion, il n'existe pas à ce jour de dispositif permettant de concilier simultanément les aspects suivants :

- 5       - Préservation de la qualité du (des) service(s) analogique(s) ou RNIS,
- Conception d'un modèle unique de filtre susceptible d'être installé devant (ou dans) un ou plusieurs TBE, le nombre total de filtre étant indéterminé et variable dans le temps.

10

La présente invention permet de remédier à ces inconvénients.

Elle a pour objet un dispositif de filtrage pour un terminal bande étroite dans une installation privative  
15       raccordée à un réseau d'accès portant des services bande étroite (analogique ou RNIS) et des services large-bande (xDSL ou HomePNA), principalement caractérisé en ce qu' il comprend de moyens de filtrage passe-bas et des moyens d'isolation permettant au  
20       dispositif de présenter une impédance d'entrée élevée l'isolant de l'installation lorsque le terminal bande étroite est raccroché tout en laissant passer le signal de sonnerie.

25       Selon un premier mode de réalisation, les moyens de filtrage et d'isolation peuvent être fonctionnellement distincts.

Les moyens de filtrage peuvent comporter un ou plusieurs filtres passe-bas distincts.

30       Selon une autre caractéristique, les moyens d'isolation comprennent des diodes à commutation tête-bêche disposées en parallèle.

Selon une autre caractéristique, les moyens de d'isolation comprennent des diodes Zener tête-bêche disposées en série.



Selon une autre caractéristique, les moyens de filtrage comporte un filtre de type LC, et les moyens d'isolation sont placés aux entrées dudit filtre.

5 Selon une autre caractéristique, les moyens de filtrage comportent un filtre de type LC et les moyens d'isolation sont placés entre les inductances et le condensateur dudit filtre.

10 Selon un deuxième mode de réalisation, les moyens de filtrage et d'isolation peuvent être fonctionnellement imbriqués .

Selon une caractéristique de ce deuxième mode, les moyens de filtrage et d'isolation comportent un filtre passe bas, un pont de diodes et au moins un relais.

15 Selon une autre caractéristique de ce deuxième mode, les moyens de filtrage comportent un filtre LC d'ordre 2, les moyens d'isolation (I) sont placés de part et d'autre du condensateur dudit filtre, le dispositif comprenant en outre au moins deux autres condensateurs (C') chacun étant placé en parallèle sur  
20 l'ensemble formé par les moyens d'isolation et le condensateur du filtre.

Selon un troisième mode de réalisation qui correspond à une caractéristique optionnelle pour les modes précédents, les moyens de filtrage comportent un  
25 filtre LC d'ordre 2 d'impédance élevée, placé en entrée du dispositif côté installation privative et un second filtre couplé au premier dont l'activation dépend directement des moyens d'isolation.

30 Le deuxième filtre comporte une capacité en parallèle sur la capacité du filtre LC, ladite capacité étant placée dans les moyens d'isolation ou après lesdits moyens d'isolation.

Selon un mode préférentiel combinant la variante du deuxième mode de réalisation et le troisième mode de

réalisation, les moyens d'isolation sont placés après le condensateur du filtre LC, la capacité du deuxième filtre est placée dans le dispositif d'isolation et les deux autres condensateurs sont placés, chacun en parallèle sur l'ensemble formé par les moyens d'isolation et le condensateur du deuxième filtre.

L'invention a également pour objet une installation privative comprenant au moins un terminal bande-étroite, au moins un terminal large bande, raccordés à un réseau d'accès portant des services bande-étroite et des services large-bande, caractérisé en ce qu'elle comporte au moins un dispositif de filtrage comprenant des moyens de filtrage passe bas et des moyens d'isolation permettant au dispositif de présenter une impédance d'entrée élevée l'isolant de l'installation lorsque le terminal bande étroite est raccroché tout en laissant passer le signal de sonnerie.

Selon un mode de réalisation, le dispositif de filtrage est placé en entrée du terminal bande-étroite sur l'accès du réseau ou sur le cordon reliant le terminal au réseau.

Selon un autre mode de réalisation, le dispositif est placé dans le terminal bande-étroite.

D'autres particularités et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description faite ci après et en regard des dessins annexés sur lesquels :

- la figure 1A représente le schéma d'une installation privative équipée de filtres distribués selon l'état de la technique,
- La figure 1B représente le schéma d'un filtre passe bas selon l'état de la technique (commercialisé par la Société Excelsus),

- la figure 2A représente le schéma d'une installation privative comprenant des terminaux large bande, équipée de dispositifs de filtrage selon la présente invention,
- 5 - la figure 2B représente le schéma d'une installation privative comprenant des systèmes « HomePNA », équipée de dispositifs de filtrage selon la présente invention,
- les figures 3A et 3B représentent le schéma de principe du dispositif selon l'invention, le schéma de la figure 3B étant une variante du principe représenté sur la figure 3A,
- 10 - la figure 4 représente le schéma de fonctionnement du dispositif lorsque le terminal (TBE) bande étroite est raccroché,
- 15 - la figure 5 représente le schéma de fonctionnement du dispositif lorsque le terminal (TBE) bande étroite est décroché,
- la figure 6 représente un schéma d'une installation équipée du dispositif selon l'invention dans le cas où tous les terminaux bande étroite sont raccrochés,
- 20 - la figure 7 représente un schéma d'une installation équipée du dispositif selon l'invention dans le cas où un terminal bande étroite serait décroché,
- 25 - la figure 8A représente un schéma selon un premier mode de réalisation du dispositif de l'invention dans une première variante,
- 30 - la figure 8B représente une variante d'exécution selon la figure 8A ,
- la figure 9 représente un schéma selon le premier mode dans une deuxième variante,

- la figure 10 représente un schéma d'une variante d'exécution de l'isolateur,
- la figure 11A représente un schéma selon le premier mode de réalisation, d'une troisième variante,
- 5 - la figure 11B représente un schéma selon le premier mode de réalisation, d'une quatrième variante ,
- la figure 12 représente un schéma d'un deuxième mode de réalisation du dispositif selon l'invention,
- 10 - La figure 13, représente une deuxième variante du deuxième mode de réalisation,
- Les figures 14 et 15, représentent un troisième mode de réalisation adaptés respectivement au premier et deuxième modes,
- 15 - La figure 16, représente un exemple de réalisation selon la figure 14,
- La figure 17 représente un schéma illustrant l'affaiblissement d'adaptation dans deux cas distincts de la technique antérieure et dans une variante de l'invention,
- 20 - La figure 18 représente un schéma illustrant les courbes d'impédance d'entrée des filtres dans le cas de l'état de la technique et dans une variante de l'invention,
- 25 - La figure 19 représente un schéma illustrant les courbes de bruit en sortie des filtres,
- La figure 20, représente un mode préférentiel de réalisation combinant la deuxième variante du deuxième mode (figure 13 ) et le troisième mode de réalisation (figure 15).
- 30

Comme cela est illustré sur le schéma de la figure 2A, le dispositif de filtrage peut être un équipement indépendant à insérer dans l'installation privative IPC devant un terminal bande étroite TBE1, TBE2, TBE3 (par exemple entre la prise murale P1 et le connecteur C1 du TBE1), ou être directement intégré au TBE (par exemple dans le cordon exemple : TBE3, D3 ou intégré dans le terminal exp:TBE4).

Le dispositif peut également être installé de manière à isoler plusieurs terminaux bande étroite qui seraient raccordés simultanément sur ce même dispositif.

Sur la figure 2B, les dispositifs de filtrage conformes à l'invention permettent d'isoler le terminal bande étroite TBE1 de l'installation par rapport aux signaux large bande des systèmes « HomePNA » TLB1 et TLB2.

Une installation privative pourra comporter, comme l'illustre les figures 2A et 2B, une pluralité de dispositif de filtrages passe-bas avec isolateur intégré, placé devant (ou dans) un ou plusieurs terminaux TBE de cette installation privative

Le dispositif de filtrage selon l'invention combine une fonction de filtrage passe-bas F et une fonction d'isolation I du filtre lorsque le terminal TBE associé est dans un état raccroché.

Les fonctions de filtrage et d'isolation peuvent être physiquement distinctes ce qui correspond à un premier mode de réalisation de l'invention (figures 8A, 8B, 9, 11A, 11B) ou imbriquées ce qui correspond à un deuxième mode de réalisation (figure 12) décrits dans la suite de la description.

Le comportement du dispositif de filtrage selon l'invention est le suivant :

- 5       - Lorsqu'un TBE est décroché, le dispositif se comporte comme un filtre passe-bas pour les fréquences du service bande étroite considéré (analogique ou RNIS), et présente au TBE une impédance qui lui est adaptée.
- Lorsque le TBE est raccroché, le dispositif isole la fonction de filtrage.
- 10       - Lorsque le TBE est raccroché, le dispositif n'interdit pas la transmission du courant de sonnerie vers le TBE ( il est transparent au signal de sonnerie).

15       Le dispositif garantit donc la transparence entre les services bande-étroite et les services large-bande (xDSL) quel que soit le nombre de terminaux installés dans l'installation privative IPC.

20       Avantageusement, le dispositif selon l'invention ne remet pas en cause le type de configuration associé au filtrage distribué. En particulier, le dispositif peut éventuellement être mis en place par le client lui-même selon les trois alternatives déjà citées :

- 25       - Dans le cas du terminal TBE 1 : le dispositif indépendant est raccordé sur la prise téléphonique ;
- Dans le cas du terminal TBE 2 : le dispositif est inséré dans le cordon du terminal ;
- 30       - Dans le cas du terminal TBE 3 : le dispositif est intégré dans le terminal.

On va maintenant se reporter aux figures 3A ,4 et 5 illustrant les schémas fonctionnels d'un dispositif de filtrage Dn conforme à l'invention.

Le dispositif Dn est connecté à un accès Cn du réseau de téléphonie (IPC).

Le dispositif comporte un isolateur I associé au filtre passe-bas F, laissant une voie pour le passage  
5 du signal de sonnerie S.

L'état du dispositif lorsque le terminal TBEn est raccroché est illustré par la figure 4:

-dans ce cas le dispositif isole le filtre passe-bas du reste de l'installation IPC. L'impédance  
10 résultante de l'installation n'est donc pas affectée par la présence d'un (ou plusieurs) dispositif(s)

Le dispositif ne perturbe pas le courant de sonnerie.

On pourra prévoir éventuellement d'insérer dans le  
15 dispositif des inductances (équivalent à un filtre F' d'ordre 1) devant l'isolateur I .

L'état du dispositif lorsque le terminal TBEn est décroché est représenté sur la figure 5.

Le dispositif se comporte comme un filtre passe-bas  
20 pour les fréquences du service bande étroite considéré (analogique ou RNIS).

Le dispositif présente une impédance adaptée côté terminal TBEn pour les mêmes fréquences.

Le dispositif reste transparent au signal de  
25 sonnerie.

Comme on peut le voir sur la variante du schéma de principe de la figure 3B, il est également possible de concevoir un dispositif combinant la fonction  
30 'Isolateur d'impédance' avec plusieurs filtres passe-bas associés.

Dans ce cas l'isolateur agit globalement sur l'ensemble des filtres passe-bas Fz1 et Fz2 qui lui sont rattachés : transparent lorsqu'au moins un TBE est

décroché, et isolant lorsque tous les TBE sont raccrochés.

Les filtres passe-bas peuvent présenter des impédances distinctes ou semblables.

5 Il est donc possible de raccorder un TBE sur chaque sortie du dispositif, dès lors que l'impédance entre le TBE est adaptée à celle présentée par la sortie du filtre passe-bas considéré.

10 Dans certains pays, les TBE déployés sont susceptibles de se ranger selon plusieurs types d'impédance, par exemple les postes téléphoniques à impédance 600 Ohms, et ceux à impédance Complexe (ex conformes à la TBR21).

15 Ce mode de présentation permet donc de concevoir un dispositif 'dual' : c'est à dire présentant deux sorties de filtrage passe-bas dont les impédances de sortie seraient représentatives de la majorité des TBE existant dans le pays considéré.

20 Suivant les caractéristiques du TBE, l'utilisateur serait alors invité à le raccorder sur la sortie appropriée du dispositif : par exemple la sortie adaptée 600 Ohms, ou la sortie adaptée pour une impédance Complexe.

25 Le même concept peut également s'appliquer au cas d'un dispositif présentant plusieurs sorties correspondant à différents types de filtres passe-bas (ex : une sortie sur un LPF d'ordre 2, et une autre sur un LPF d'ordre 5...).

30 Pour des raisons de simplicité des schémas, les modes de réalisation préférés figures 8A et 11A décrits plus loin ne reprennent pas ce concept, bien qu'ils soient adaptés à une telle réalisation.



En revanche le deuxième mode de réalisation représenté sur les figures 12 et 13 ne le permet pas.

On a représenté sur la figure 6 un schéma illustrant la connexion de plusieurs terminaux TBE1-  
5 TBE<sub>n</sub> dans le cas où tous les terminaux sont raccroché  
Dans ce cas, l'impédance résultante de plusieurs dispositifs raccrochés est élevée et ne dépend pas du nombre de dispositifs.

La figure 7 illustre une installation telle que  
10 représentée dans la figure 6 mais dans laquelle un terminal est décroché par exemple le terminal TBE<sub>n</sub>.

Le dispositif D<sub>n</sub> associé agit comme un filtre passe-bas adapté alors que les autres dispositifs D1-  
D<sub>n</sub>-1 se comportent comme des isolateurs.

15 Pour réaliser les fonctions isolation et filtrage passe-bas du dispositif, plusieurs variantes sont envisagées dans la suite de la description pour la mise en œuvre des deux modes de réalisation illustrés sur  
20 les figures 3A et 3B

Les schémas donnés sur les figures 8A, 8B, 9, 10, 11A, 11B illustrent ces différentes variantes possibles d'un premier mode de réalisation.

Bien entendu d'autres assemblages de composants  
25 peuvent être prévus pour réaliser les fonctions décrites conformément à l'invention.

#### Premier mode de réalisation :

30 Première variante figure 8A :

Le dispositif comprend un isolateur I à diodes de commutation D têtes-bêches et un filtre F passe-bas d'ordre supérieur à 1 .

Le dispositif peut être réalisé en prenant n'importe quel type de filtre passe-bas LC d'ordre supérieur à 1 ou de conception différente.

Il peut être réalisé avec différents types de diodes et donc par la mise en série de plusieurs diodes ou par la mise en parallèle de plusieurs diodes.

- Sur la figure 8A le filtre F est un filtre LC d'ordre 2 ( les références L correspondent à des inductances et C à des condensateurs).

Des inductances peuvent être placées entre l'accès IPC et l'isolateur. dans ce cas, soit elles remplacent la première série d'inductances du filtre, soit elles s'ajoutent à cette première série.

Deuxième variante Figure 8B, telle que réalisée :

Chaque diode de commutation du type 1N4148 présente une tension de seuil de 0.6 V environ. L'ensemble des séries de 2 x 5 diodes en parallèle permet alors de filtrer tous signaux d'amplitude inférieure à 3 V crête à crête lorsqu'elles ne sont pas polarisées (c'est à dire lorsque le TBE est raccroché).

Les inductances L utilisées ont une valeur de 10 mH (milli-Henry)

La capacité C a une valeur de 4.7 nF (nano-Farad).

Le mode de réalisation représenté sur la figure 9 correspond à la mise en cascade d'un filtre F' de type LC d'ordre 1, suivi de l'isolateur I à diodes de commutation tête bêche, suivi du filtre de type LC d'ordre 4 .

Lorsque le terminal TBE<sub>n</sub> est décroché, l'ensemble se comporte comme un filtre LC d'ordre 5.

La figure 10 illustre une variante d'exécution pour l'isolateur consistant à mettre en série plusieurs diodes afin d'augmenter si besoin la tension de seuil

résultante. L'isolateur comporte un pont de diodes de commutation têtes-bêches sur chaque entrée du filtre.

Troisième variante : figure 11A :

5 L'isolateur est constitué de diodes Zener tête-bêche disposées en séries

L'ensemble des remarques évoquées dans le précédent mode de réalisation s'applique également à ce cas (à l'exception de celles correspondant à la figure 12).

10 En particulier, il peut être réalisé avec différents types de diodes Zener, ou par la mise en série de plusieurs diodes Zener tête-bêche.

Il est également possible de n'insérer qu'une seule paire de diodes Zener dès lors qu'elles sont disposées tête bêche (les deux sur le même fil ou une sur chaque fil).

Quatrième variante telle que réalisée : Figure 11B :

20 Ce dispositif met en œuvre des inductances de 10 mH, une capacité de 14.7 nF, et des diodes Zener BZX85C de tension de seuil inverse 8.2 V. D'autres valeurs auraient pu être utilisées. L'amplitude du signal résiduel émis par le système large bande  
25 intervient dans le choix du type de diodes.

Les paires de diodes Zener sont insérées entre les inductances et la capacité, d'une façon analogue au cas de la figure 9 (filtre d'ordre 1 placé avant l'isolateur), afin de diminuer le bruit en haute  
30 fréquence

Les diodes Zener sont montées tête bêche sur chaque fil de la paire téléphonique afin de tenir compte de la polarité de la ligne. Elles peuvent être disposées

anode contre anode ou cathode contre cathode  
indifféremment sur chacun des fils.

Deuxième mode de réalisation :

5

Première variante : Figure 12

Une première variante de ce second mode est  
représenté sur la Figure 12 .

10 Dans ce cas, le dispositif comprend : un isolateur  
I constitué d'un pont de diodes P (de diodes à  
commutation D) et d' au moins un relais R ; et un  
filtre F passe-bas d'ordre 2 comprenant au moins un  
condensateur C. Le pont de diodes P permet de polariser  
le courant au niveau du relais R:

- 15 - Le relais R ouvre le circuit de la capacité C du  
filtre F de type LC d'ordre 2 lorsque le  
terminal TBEn est raccroché. Le dispositif Dn se  
comporte alors comme un filtre d'ordre 1.  
- Lorsque le terminal TBEn est décroché, le relais  
20 R ferme le circuit au niveau de la capacité C du  
filtre LC d'ordre 2. Le dispositif se comporte  
alors comme un filtre d'ordre 2.

25 Dans l'exemple de réalisation qui a été fait, on a  
pris des condensateurs Cp pour le pont de diode de 1  
microFarad. Les diodes sont des diodes 1N4148 de 0,6 V.  
Les inductances du filtres font 10 mH, le condensateur  
C du filtre est de 14,7 nanoFarad.

30 Si le filtre LC est d'ordre supérieur à 2, il  
comporte plusieurs condensateurs, le même concept  
utilisant un relais R peut alors être étendu à chacun  
des condensateurs du filtre LC.

Tous types de relais sont susceptibles d'être mis  
en œuvre (pour exemple : relais à tige, photocoupleurs,  
photoFET, etc...).

Deuxième variante : figure 13

Une deuxième variante du deuxième mode de réalisation du dispositif est représentée sur la figure 13. Elle permet plus spécifiquement de répondre en  
5 outre au problème suivant :

Certains opérateurs ont développé des gammes de service spécifiques se rapportant à la téléphonie. Il s'agit par exemple de services de notification de message, ou d'identification de l'appelant, basés sur  
10 un format de type V23 par exemple (dénommés services Class par le déposant France Telecom). La transmission de données de tels services se distingue par le fait qu'elle se produit en phase raccrochée du TBE.

A cette fin, les moyens de filtrage et d'isolation  
15 du dispositif considéré doivent être transparents à la transmission des messages associés à ces services, tout en restant conformes aux caractéristiques du dispositif.

Cette variante du dispositif constitue une solution  
20 répondant à ce besoin spécifique.

Selon cette variante, les moyens de filtrage comportent un filtre LC d'ordre 2, les moyens d'isolation sont placés de part et d'autres du condensateur C1 dudit filtre, et au moins deux autres  
25 condensateurs C' sont placés en parallèle de l'ensemble. Les valeurs des capacités C' sont calculées de façon à rester transparent aux signaux des services spécifiques considérés (V23 ) par exemple).

Lorsque le TBE est raccroché, les condensateurs C'  
30 sont transparents aux signaux des services considérés, tandis que les diodes isolent la capacité C1 du filtre LC. Le comportement est conforme aux précédentes variantes décrites en phase raccrochée.

Lorsque le TBE est décroché, le condensateur C1 devient actif, et les capacités C' sont court-circuitées. Le comportement est également conforme aux précédentes variantes décrites en phase décrochée.

5

### Troisième mode de réalisation :

On va maintenant décrire un troisième mode de réalisation se rapportant au premier et au deuxième modes de réalisation. Il s'agit d'une option possible pour chacun de ces modes permettant de résoudre le problème suivant :

Les variantes de réalisation présentées comportent des diodes (par exemple des diodes Schotky, ou des diodes Zener voir figures 8A, 8B, 9, 10, 11A, 11B, 12 et 13). Il a été supposé jusqu'à présent que de telles diodes présentent des capacités résiduelles négligeables (par exemple inférieures à 10pF, ou quelques dizaines de pF). En réalité, il est possible voire vraisemblable que les composants utilisés présentent des capacités résiduelles non négligeables.

Dans une telle hypothèse, le dispositif est donc susceptible de présenter un minimum d'impédance dans la bande de fréquence des services large bande. Ceci aurait pour conséquence une diminution de leurs performances.

Pour résoudre ce problème, il est proposé de placer en entrée du dispositif (côté IPC) un premier filtre LC d'ordre 2 d'impédance élevée, appelé filtre d'entrée Fe. Les moyens de filtrage sont alors modifiés en ce qu'ils sont désormais scindés en deux composantes :

D'une part le filtre d'entrée  $F_e$ , et d'autre part des moyens de filtrages complémentaires  $F_c$  qui dépendent directement des moyens d'isolation.

Les figures 14 et 15 représentent respectivement  
5 le cas relatif au premier mode de réalisation (isolateur et moyen de filtrage fonctionnellement séparés) et au second mode de réalisation (isolateur et moyens de filtrage fonctionnellement imbriqués).

Quelque soit le mode de réalisation, lorsque le  
10 TBE est raccroché, le dispositif se comporte comme un filtre LC d'ordre 2 d'impédance élevée, calculée de telle sorte que la fréquence de résonance soit typiquement située entre celle des services large bande et celle des services bande étroite.

15 Il est supposé que la valeur du condensateur  $C_2$  du filtre d'entrée, est très supérieure à celle des capacités résiduelles des composants. On masque ainsi les capacités résiduelles des divers composants du dispositif, et d'une manière générale le filtre  
20 complémentaire  $F_c$  ainsi que le TBE.

Lorsque le TBE est décroché, le dispositif se comporte comme un filtre additionnant les composants du filtre d'entrée LC d'ordre 2 et du filtre complémentaire.

25 La figure 16 montre un exemple basé sur la quatrième variante du premier mode de réalisation. Un filtre d'entrée a été ajoutée à ce précédent exemple. Le filtre complémentaire est un simple condensateur  $C_1$ . Lorsque le TBE est décroché, le dispositif se comporte  
30 alors comme un filtre LC d'ordre 2, additionnant les capacités  $C_1$  et  $C_2$ .

Le comportement de cette variante de réalisation permet de pallier à l'existence des capacités résiduelles des composants notamment des diodes.

La mise en parallèle de plusieurs dispositifs tel que décrits est conforme aux exigences pour le raccordement d'un client à un service xDSL déjà formulées en début de description.

Plusieurs modes de réalisation ont été testés :

Mode de réalisation avec isolateur à 5 diodes : Figure 8B,

Mode de réalisation avec diodes Zener : Figure 11B,

Mode de réalisation avec pont de diodes et relais : Figure 12.

Ils ont été comparés à différents filtres passe-bas :

- filtres fournis par Alcatel : filtres d'ordre 1, simple inductance,  $L = 7 \text{ mH}$
- filtres fournis par Cisco : filtres d'ordre 2 adapté 600 Ohms,  $L = 7 \text{ mH}$  et  $C = 33 \text{ nF}$
- filtres dit 'Z-2400' (conformes au propositions de Bob Beeman - Siemens) : filtres d'ordre 2 calculé ici pour une impédance de 2400 Ohms, et réalisés par les inventeurs de cette demande d'invention,  $L = 10 \text{ mH}$  et  $C = 4.7 \text{ nF}$ .
- filtres dit 'Z-1200' (conformes au propositions de Bob Beeman - Siemens) : filtres d'ordre 2 calculé ici pour une impédance de 1200 Ohms, et réalisés par les inventeurs de cette demande d'invention,  $L = 10 \text{ mH}$  et  $C = 14.7 \text{ nF}$ .
- filtres fourni par Excelsus : Figure 1B.

Ils ont été testés sur des IPC en faisant varier le nombre de 'TBE + dispositif' (ou filtres) de 1 à 4, et en faisant varier la longueur de câble de la partie réseau d'accès (entre le Central téléphonique et la réglette d'entrée d'IPC).



Lorsque plusieurs dispositifs sont insérés, les tests ont été réalisés en activant (décroché) et désactivant (raccroché) un TBE, les autres étant tous désactivés (raccrochés).

5 Les paramètres testés sont de plusieurs nature (liste non exhaustive) :

- Impédance d'entrée présentée au TBE dans différentes configurations
- Return-loss (ou affaiblissement d'adaptation)
- 10 - Bruit électrique relevé sur oscilloscope entre 0 et 10KHz ou entre 0 et 100kHz

Comparaison des 3 modes de réalisation :

- Le dispositif est conforme au comportement supposé : lorsque le TBE associé est raccroché, 15 il se comporte comme un filtre d'ordre 1 (comme celui fourni par Alcatel). Le nombre de dispositif dans l'IPC n'influe pas sur le Return-loss. Lorsque le TBE est décroché le dispositif de la variante Figure 12 se comporte 20 comme un filtre d'ordre 2.

Il est cependant plus coûteux et complexe à réaliser que les autres prototypes : prix du photocoupleur-relais, et pont de diode nécessaire pour polariser le circuit.

- 25 - Le dispositif de la variante Figure 8B est comparativement plus simple et moins coûteux. Ce mode de réalisation présente également l'avantage d'être compatible avec tout type de filtrage passe-bas. Il est également conforme 30 aux résultats attendus.

Le dispositif de la variante Figure 11B représente à ce jour un bon compromis en terme de mode de réalisation : coût et simplicité de fabrication (ajout de 4 diodes Zener uniquement), fiabilité (pas de

relais...), performances équivalentes à la variante Figure 8B. Il présente de plus un bruit électrique plus faible.

Il peut toute fois être amélioré en le modifiant  
5 conformément au troisième mode de réalisation (cf figure 16).

1) Le phénomène de "Return Loss " ou  
Affaiblissement d'adaptation :

10 Les filtres A (commercialisé par la société Excelsus) et B (commercialisé par la société Cisco) sont des filtres distribués utilisés dans des installations et que l'on a pris pour montrer l'amélioration apportée par le dispositif conforme à  
15 l'invention.

Le tableau ci-dessous donne les mesures de « Return Loss » sur un accès filtre « coté TBE » lorsque l'IPC comprend 4 filtres.

20 La mesure est réalisée sur joncteur 600 Ohm et sur une longueur de ligne courte (75m).

Fréquences (Hz)	Dispositif Dn(fig 8B) (dB)	Filtre A (dB)	Filtre B (dB)
300	17.67	16.72	15.06
800	17.38	18.77	15.37
1000	17.22	16.15	11.33
1500	17.26	12.92	8.59
2000	17.18	13.31	6.45
2500	16.64	7.92	4.37
3000	15.58	5.61	2.16
3400	14.52	3.84	0.38

Le phénomène de "return loss" du dispositif varie peu en fonction de la fréquence alors que pour les deux filtres classiques on observe une dégradation.

La figure 17 montre l'évolution de l'affaiblissement d'adaptation lorsque le nombre de dispositif ou filtre passe de 1 à 4. La longueur de ligne de la partie réseau d'accès est de 3400 m en câble 4/10. On note que la courbe correspondant à la variante réalisée avec cinq diodes n'évolue pas, alors que l'affaiblissement du filtre A (Excelsus) s'effondre lorsqu'on passe de 1 à 4 filtres sur l'IPC.

2) L'impédance d'entrée :

Les mesures de l'impédance d'entrée du dispositif Dn et des filtres A et B lorsque le terminal est raccroché est illustrée respectivement par les courbes Zn, Za et Zb de la figure 18.

On remarque que par rapport aux deux autres filtres, l'impédance d'entrée de la variante Figure 8B est très élevée et n'a pas de fréquence de résonance. Elle présente une véritable isolation dans la bande de fréquences inférieure à 10KHz.

L'impédance d'entrée de la variante Figure 11A est semblable à celle de la variante de la Figure 8B

Ainsi, le dispositif selon l'invention permet d'offrir une solution de filtrage passe-bas répondant aux objectifs fixés et rappelés ci-dessous :

1. les caractéristiques ou spécifications de chaque dispositif sont identiques quel qu'en soit le nombre à installer sur l'installation IPC ;
2. le filtrage entre signaux bande-étroite (services analogiques ou RNIS) et large-bande (xDSL et HomePNA) ne dépend pas du nombre de dispositifs installés sur l'IPC.

3. les niveaux des paramètres qualifiant les services bande-étroite et large-bande ne dépendent pas du nombre de dispositifs installés sur l'IPC.

5

La figure 19 donne un relevé spectral du bruit électrique en sortie du dispositif de l'invention réalisé avec cinq diodes et du filtre A (Excelsus) dans la bande 0-10 kHz.

10

La réalisation de la figure 11A présente un bruit électrique inférieur à celui de la réalisation de la figure 8B et pratiquement identique à celui du filtre A (Excelsus).

15

On va maintenant décrire un mode préférentiel de réalisation résultat de la combinaison de la deuxième variante du deuxième mode et du troisième mode de réalisation. Ce mode préférentiel est illustré par le schéma de la figure 20.

20

Pour le dispositif qui a été mis en œuvre on a pris, à titre d'exemple les valeurs suivantes :

- 2 inductances L de 10 mH chacune,
- 1 condensateur C1 de 14.7 nF,
- 1 condensateur C2 de 2.2 nF
- 2 condensateur C' de 1µF.

25

A titre indicatif d'autres essais ont été effectués avec C1= 24nF et C'= 3 microF.

30

Le « dispositif Dn Class » est transparent aux services spécifiques (identification de l'appelant, notification de message...). Il ne dégrade pas les performances des services large bande, et d'une manière générale reste conforme à l'ensemble des caractéristiques formulées précédemment.

Il représente le meilleur compromis dès lors que le dispositif doit être transparent aux services

spécifiques évoqués dans le troisième mode de réalisation.

Le tableau ci-dessous donne les mesures d'affaiblissement d'adaptation (en dB en entrée de l'IPC), dans le cas où l'on dispose un dispositif Dn (selon la figure 20) et quatre dispositifs (selon la figure 20) en parallèle devant chacun des terminaux (cf. figures 6 et 7).

Freq (Hz)	1 dispositif Dn (figure 20)	4 dispositifs Dn (figure 20)
300	17,43	17,56
500	17,05	17,15
1000	16,71	16,63
2000	16,67	15,94
2500	16,63	15,53
3400	15,86	14,38

## REVENDICATIONS

1. Dispositif de filtrage pour un terminal bande étroite dans une installation privative raccordée à un réseau d'accès portant des services bande étroite (analogique ou RNIS) et des services large-bande (xDSL ou HomePNA), caractérisé en ce qu'il comprend des  
5 moyens de filtrage passe-bas(F) et des moyens d'isolation (I) permettant au dispositif de présenter une impédance d'entrée élevée l'isolant de l'installation lorsque le terminal bande étroite est à  
10 l'état raccroché tout en laissant passer le signal de sonnerie.

2. Dispositif de filtrage selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens d'isolation  
15 comprennent des diodes Zener tête-bêche disposées en série.

3. Dispositif de filtrage selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que  
20 les moyens d'isolation comprennent des diodes à commutation tête-bêche disposées en parallèle.

4. Dispositif de filtrage selon la revendication 1  
2 ou 3, caractérisé en ce que les moyens de filtrage  
25 comportent un ou plusieurs filtres passe-bas.

5. Dispositif de filtrage selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que  
les moyens de filtrage comporte un filtre de type LC et  
30 en ce que les moyens d'isolation sont placés aux entrées dudit filtre.

6. Dispositif de filtrage selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que les moyens de filtrage (F) comportent un filtre de type LC et en ce que les moyens d'isolation (I) sont placés  
5 entre les inductances et le condensateur dudit filtre.

7. Dispositif de filtrage selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les moyens de filtrage et d'isolation sont  
10 fonctionnellement distincts.

8. Dispositif de filtrage selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que en ce que les moyens de filtrage et d'isolation sont  
15 fonctionnellement imbriqués.

9. Dispositif de filtrage selon la revendication 8, caractérisé en ce que en ce que les moyens de filtrage et d'isolation comportent un filtre passe bas, un pont de diodes et au moins un relais.  
20

10. Dispositif de filtrage selon la revendication 8, caractérisé en ce que les moyens de filtrage comportent un filtre (F) LC d'ordre 2, et en ce que les  
25 moyens d'isolation (I) sont placés de part et d'autre du condensateur (C1) dudit filtre et en ce qu'il comprend en outre au moins deux autres condensateurs (C') chacun étant placé en parallèle sur l'ensemble formé par les moyens d'isolation et le condensateur du  
30 filtre.

11. Dispositif de filtrage selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les moyens de filtrage comportent un filtre (Fe) LC

d'ordre 2 d'impédance élevée, placé en entrée du dispositif côté installation privative et un second filtre (Fc) couplé au premier dont l'activation dépend directement des moyens d'isolation (I).

5

12. Dispositif de filtrage selon la revendication 11, caractérisé en ce que le deuxième filtre comporte une capacité (C1) en parallèle sur la capacité (C2) du filtre LC placé dans les moyens d'isolation ou après  
10 lesdits moyens.

13. Dispositif de filtrage selon les revendications 10 et 11, caractérisé en ce que les moyens d'isolation (I) sont placés après le condensateur (C2) du filtre  
15 LC, en ce que la capacité du deuxième filtre (C1) est placée dans le dispositif d'isolation (I) et en ce que les deux autres condensateurs (C') sont placés, chacun en parallèle sur l'ensemble formé par les moyens d'isolation et le condensateur (C1) du deuxième filtre.

20

14. Installation privative comprenant au moins un terminal bande-étroite, au moins un terminal bande-large, raccordés à un réseau d'accès portant des services bande-étroite et des services large-bande,  
25 caractérisé en ce qu'elle comporte au moins un dispositif de filtrage selon l'une des revendications précédentes.

15. Installation privative selon la revendication  
30 14, caractérisé en ce que le dispositif est placé en entrée du terminal bande-étroite sur l'accès du réseau ou sur le cordon reliant le terminal au réseau.



16. Installation privative selon la revendication 14, caractérisé en ce que le dispositif est placé dans le terminal bande-troite.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

1/11

FIG. 1A

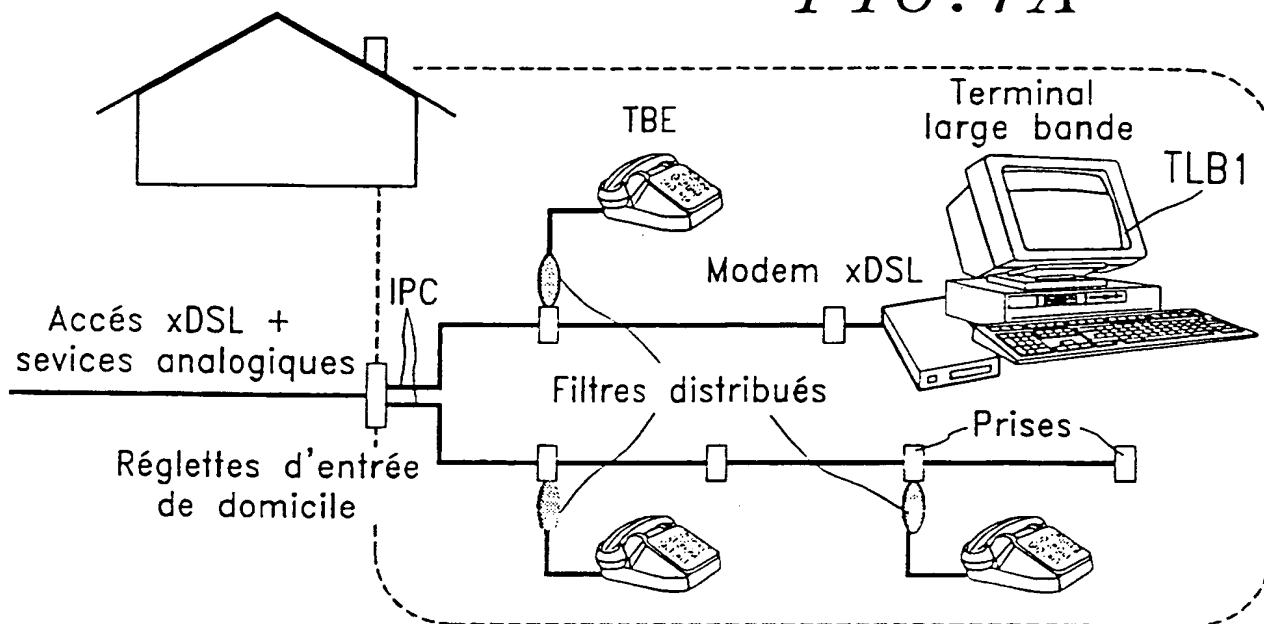


FIG. 1B

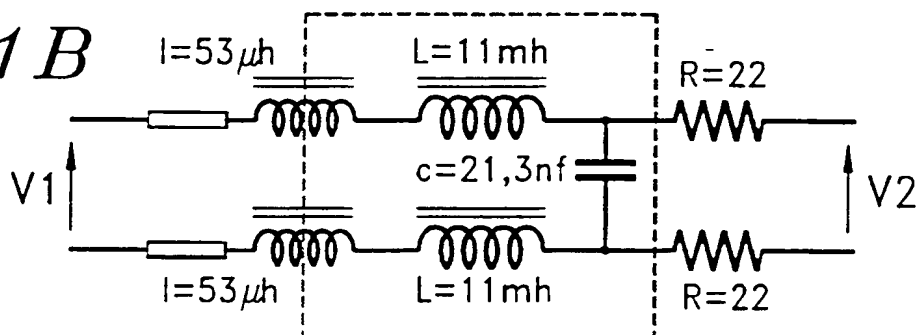
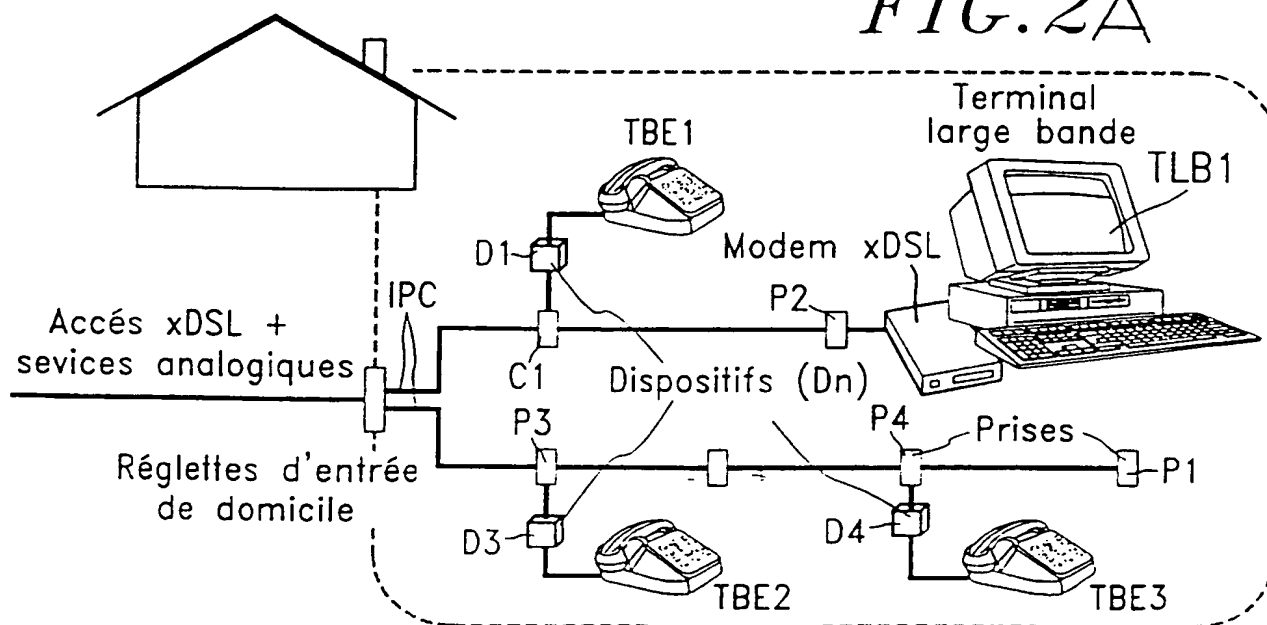


FIG. 2A



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

2/11

FIG. 2B

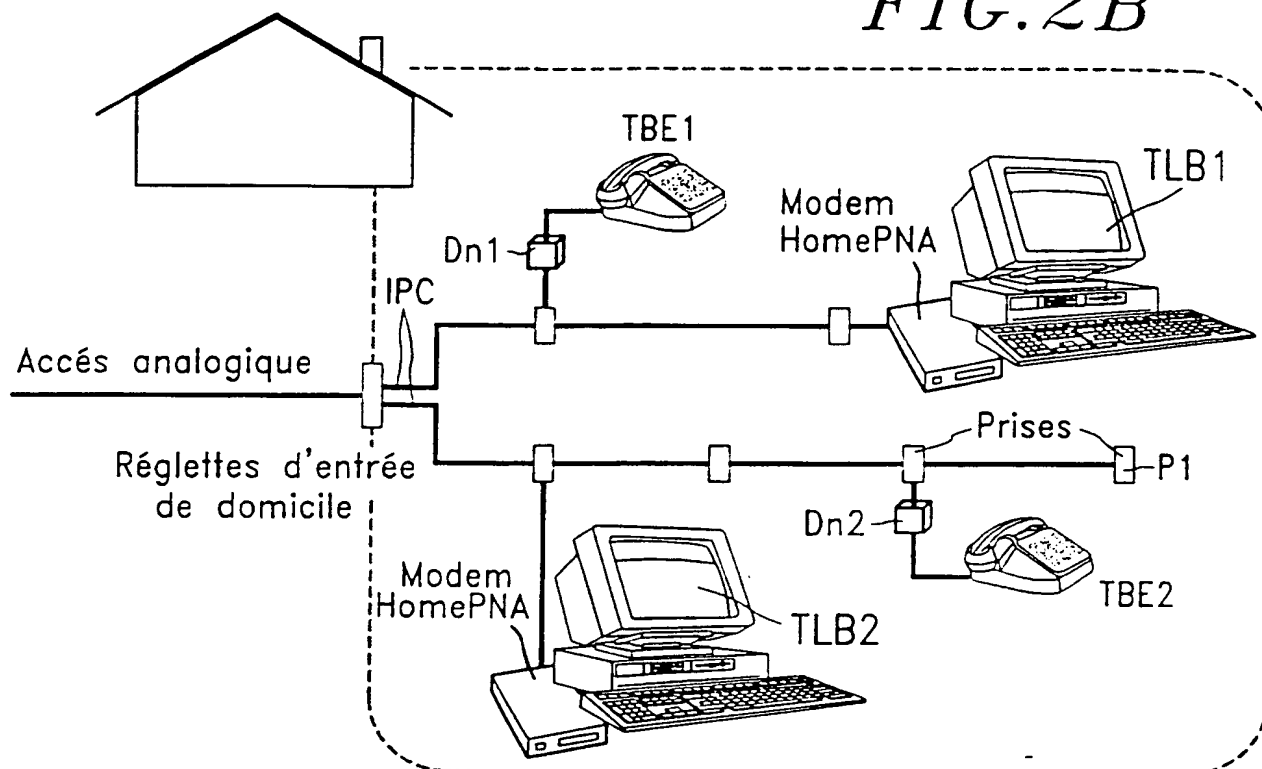


FIG. 3A

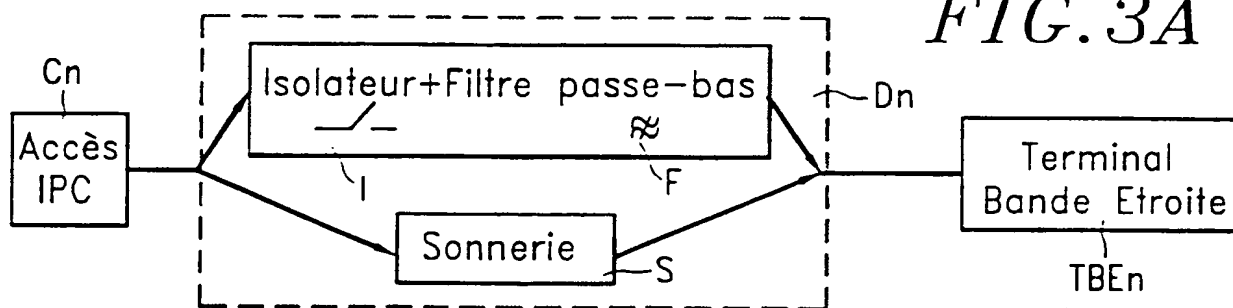
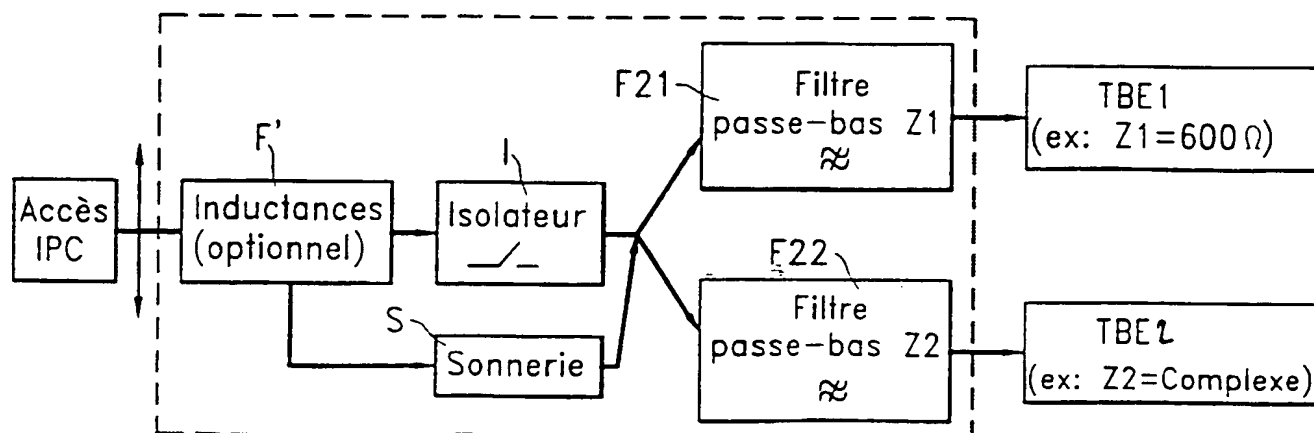


FIG. 3B



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

3/11

FIG. 4

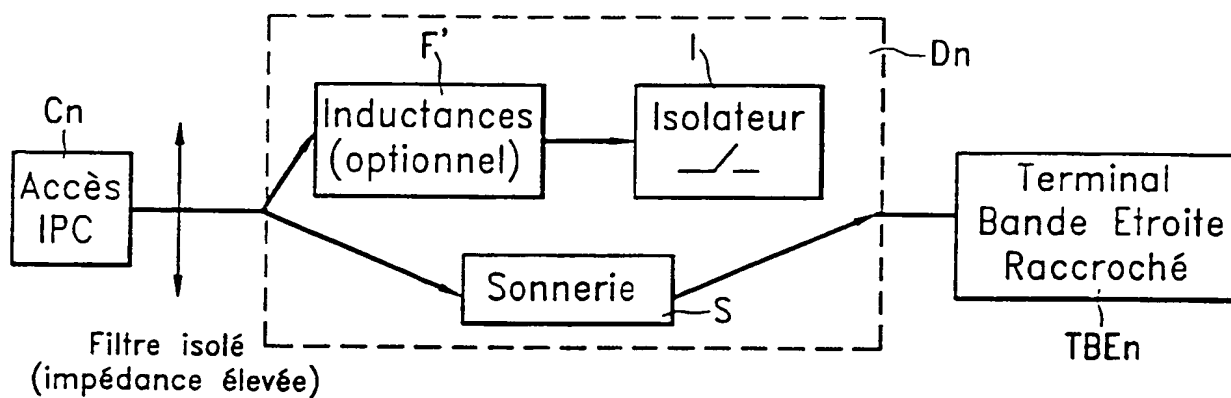
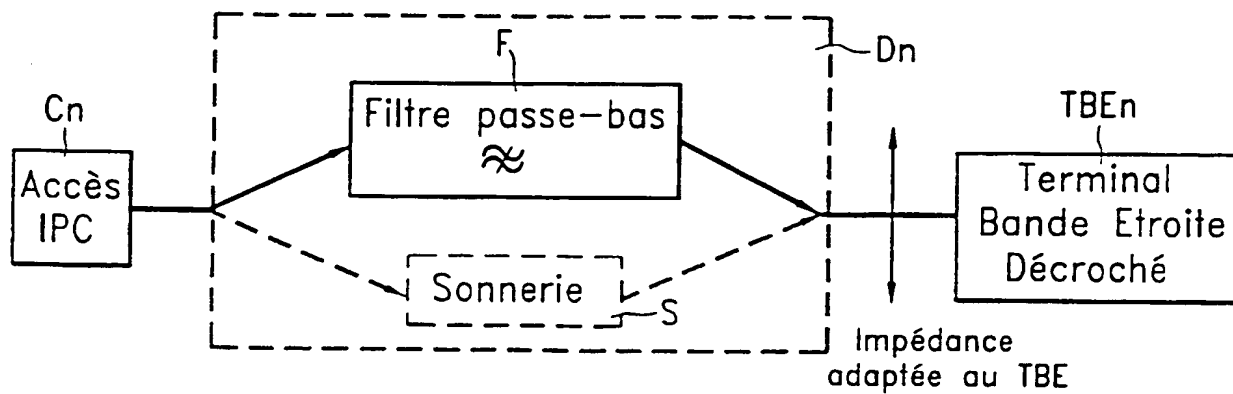


FIG. 5



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



4/11

FIG. 6

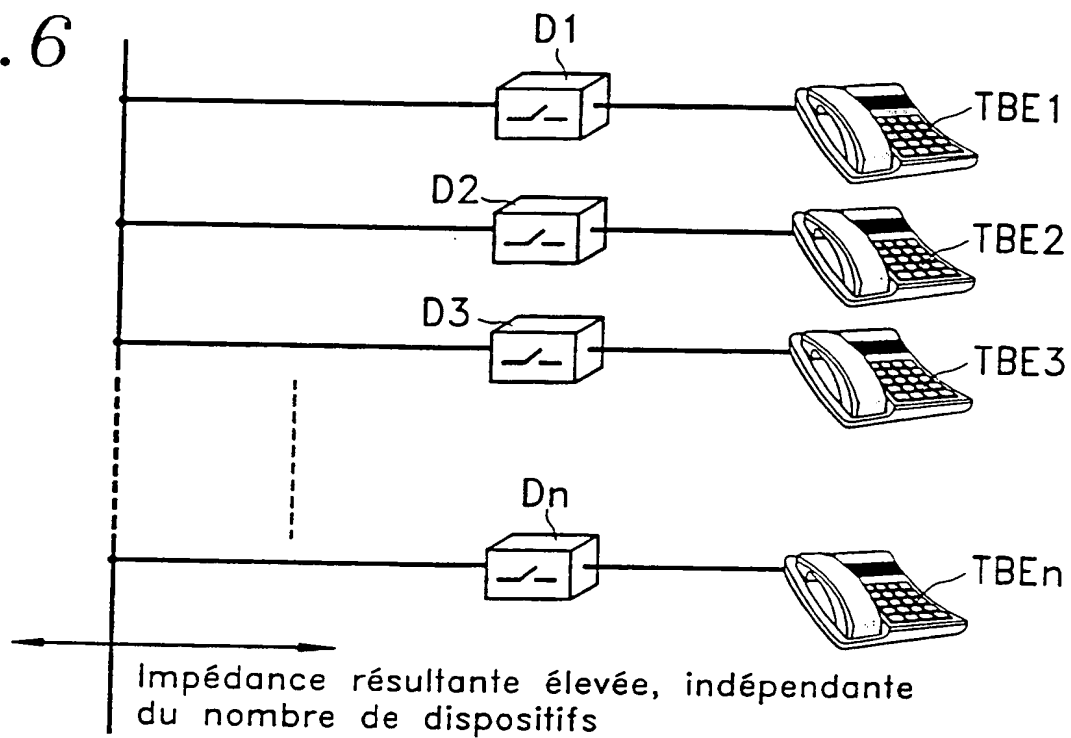
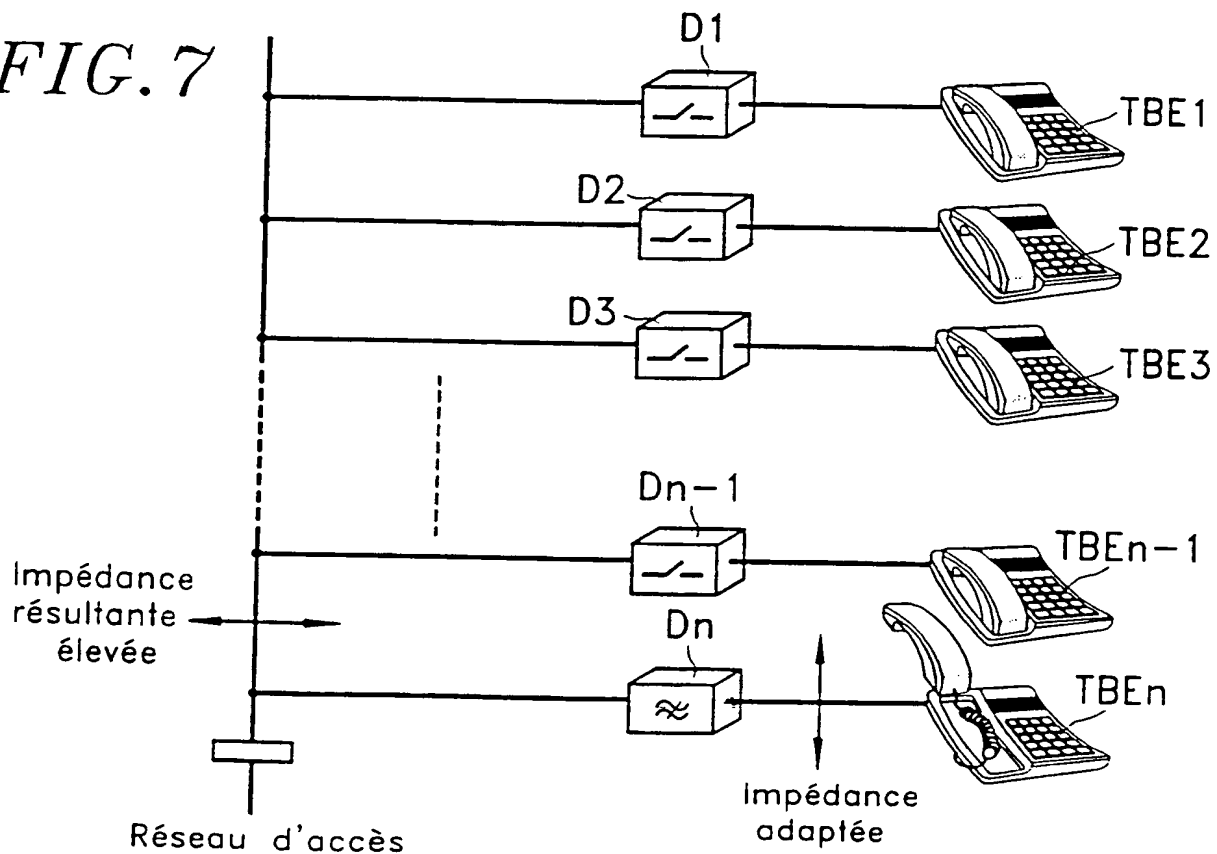


FIG. 7



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

5/11

FIG. 8A

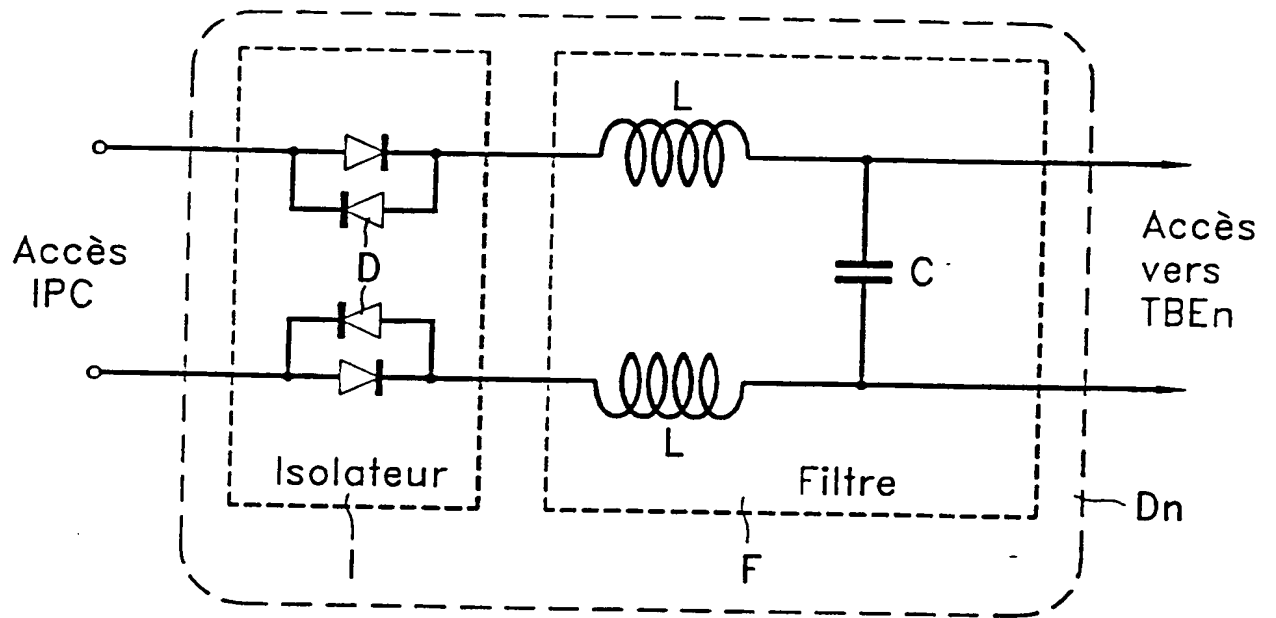
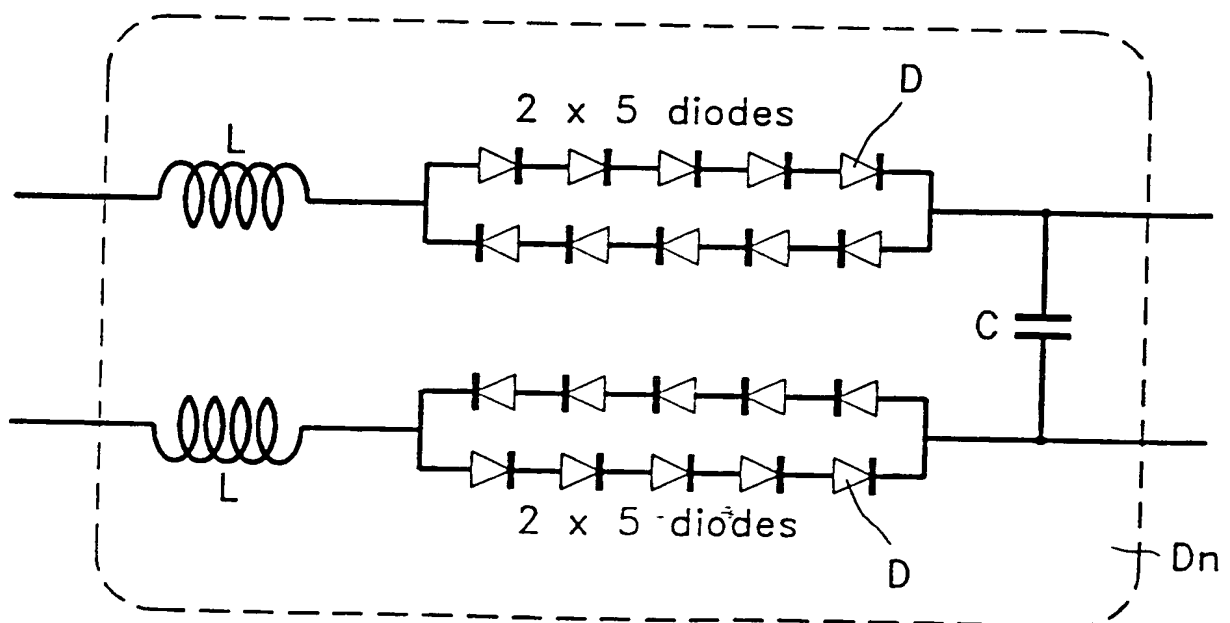


FIG. 8B



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

6/11

FIG. 9

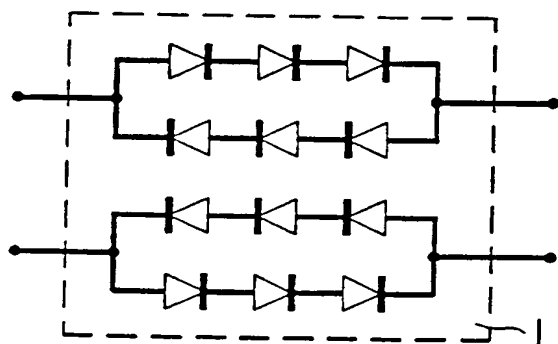
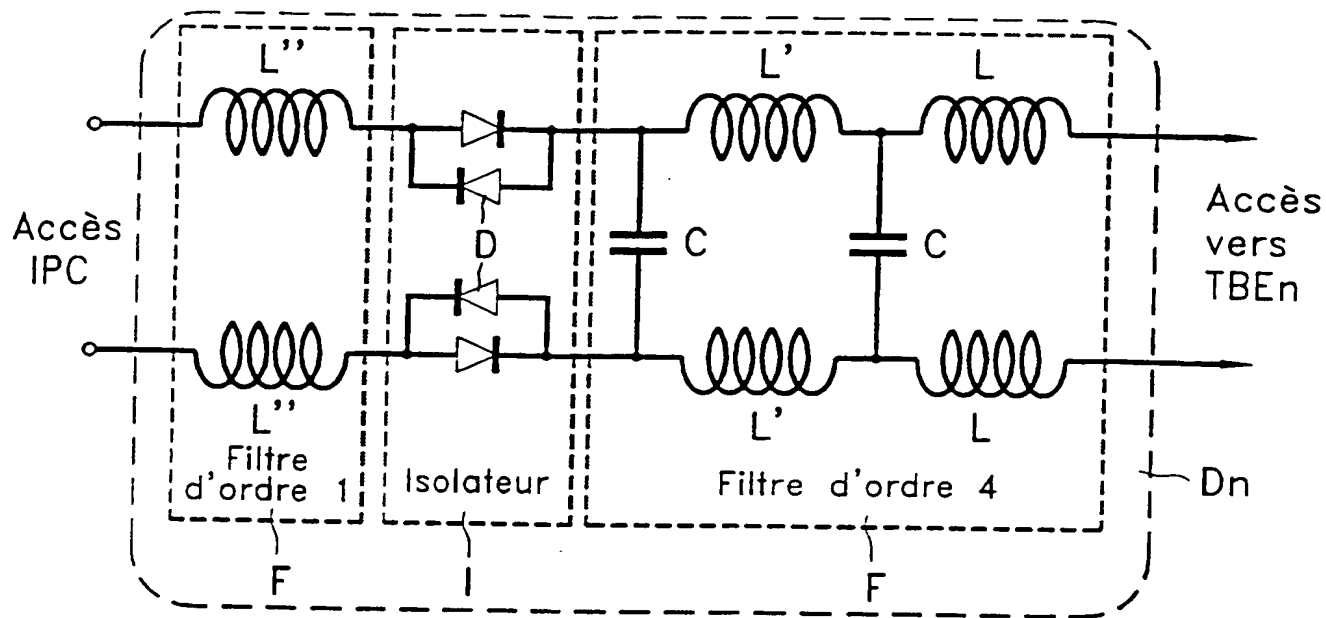
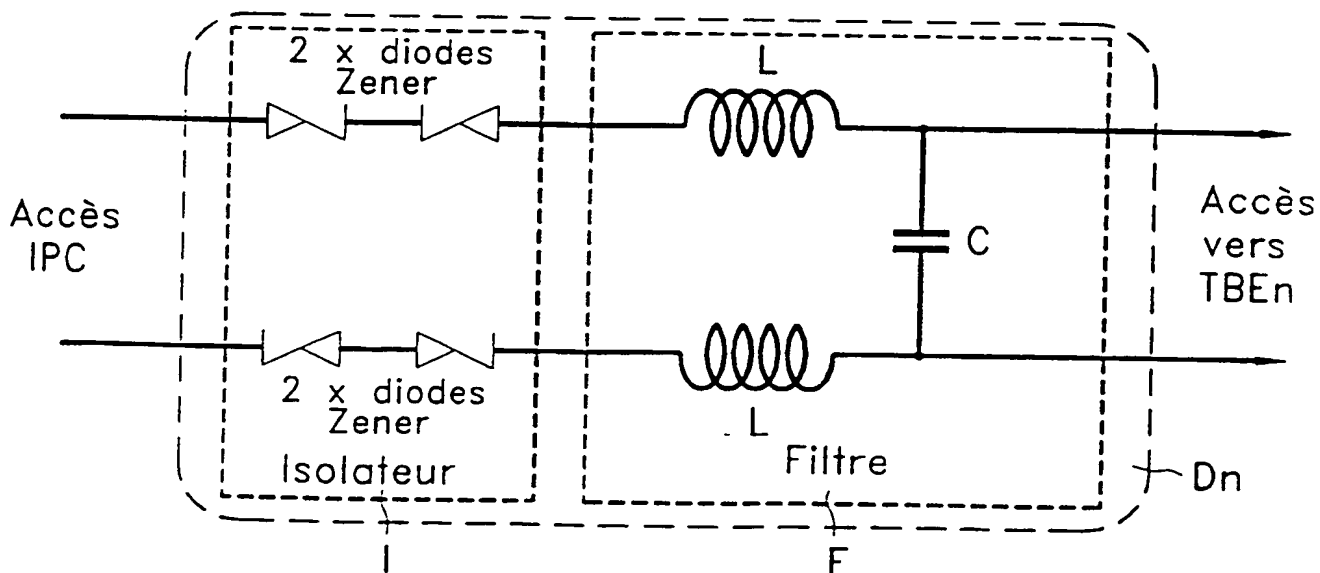


FIG. 10

FIG. 11A



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

7/11

FIG. 11B

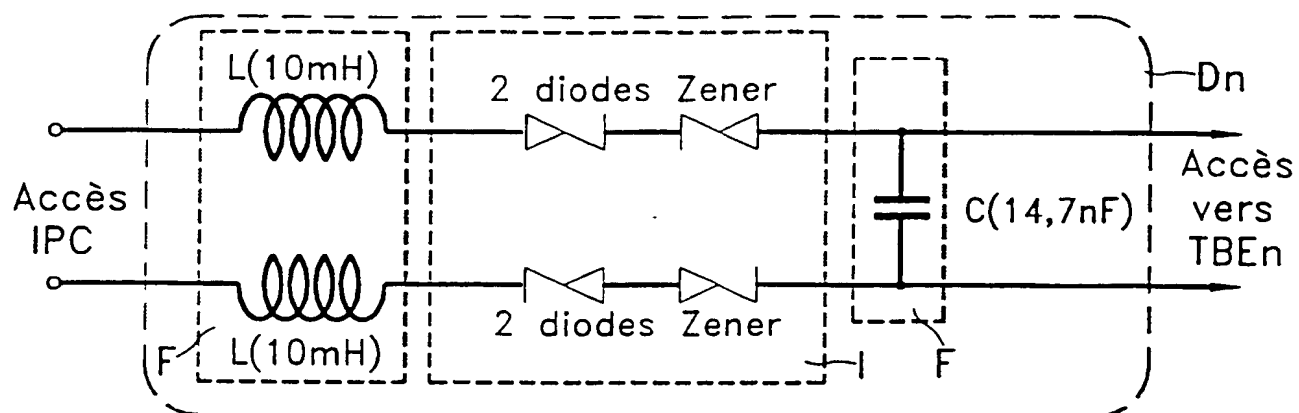


FIG. 12

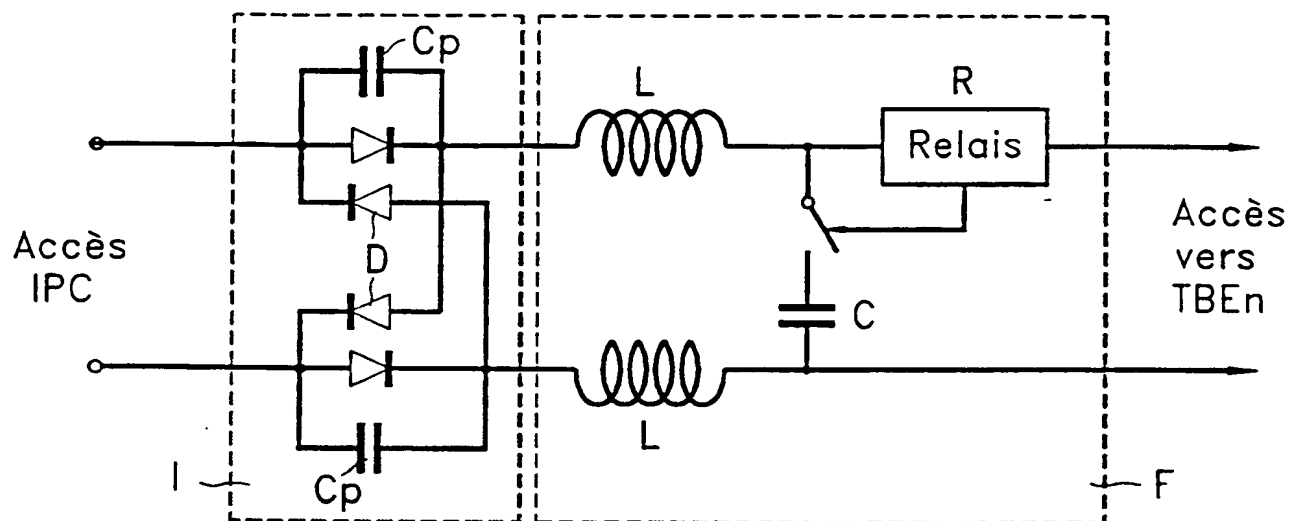
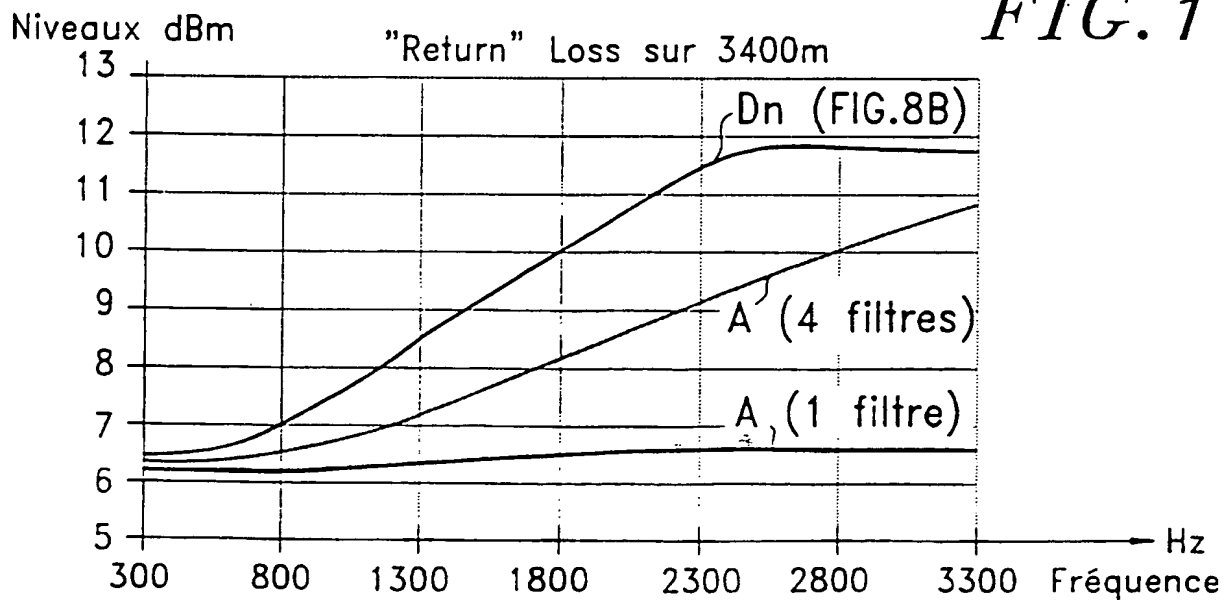


FIG. 17



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



8/11

FIG. 13

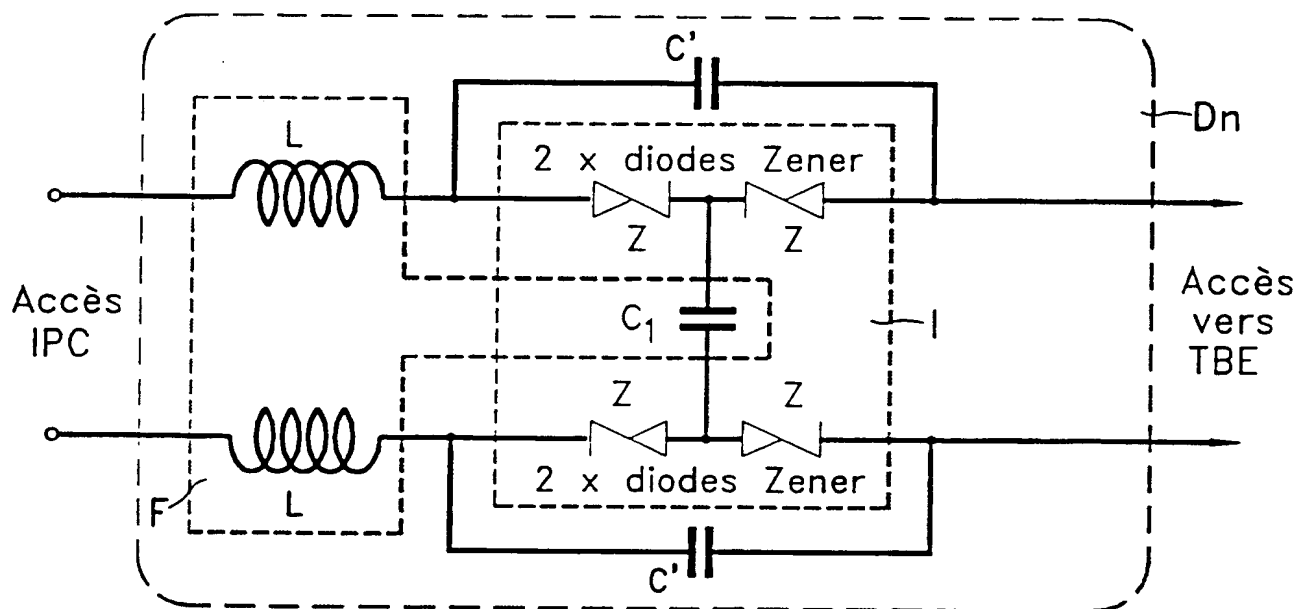
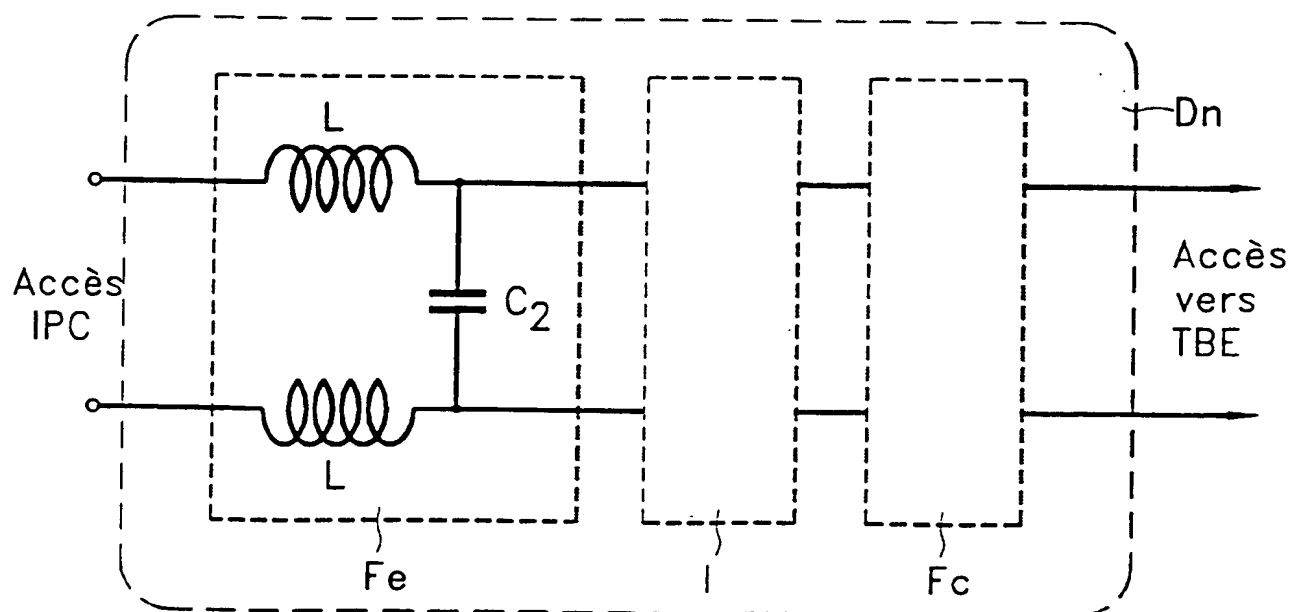
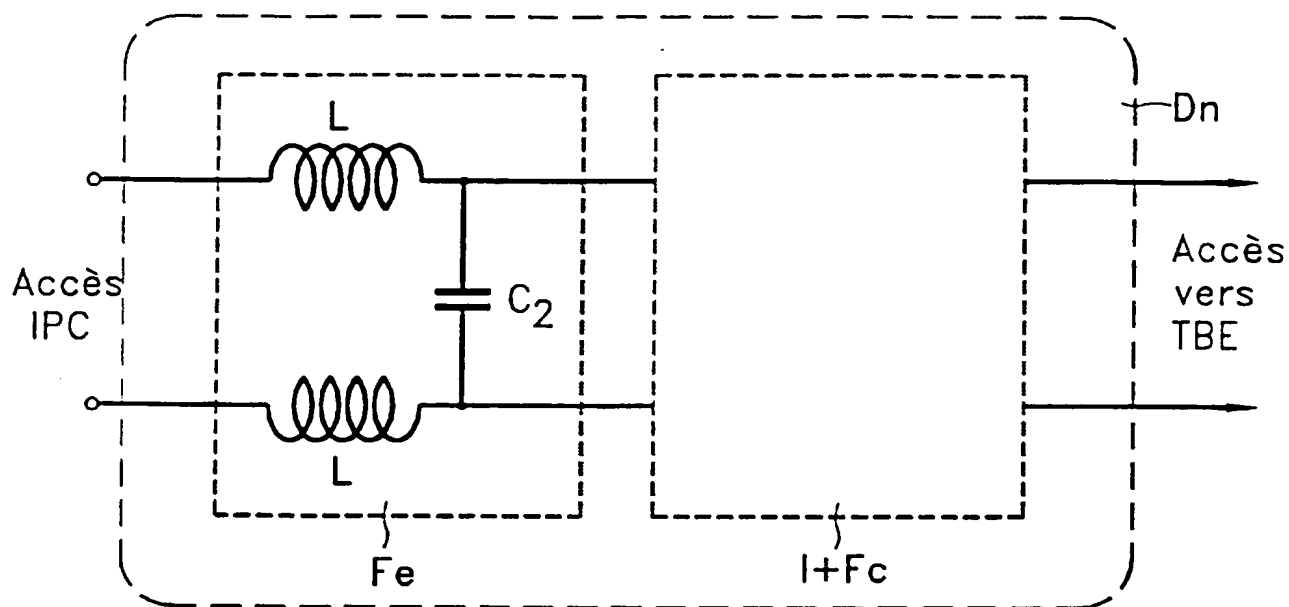
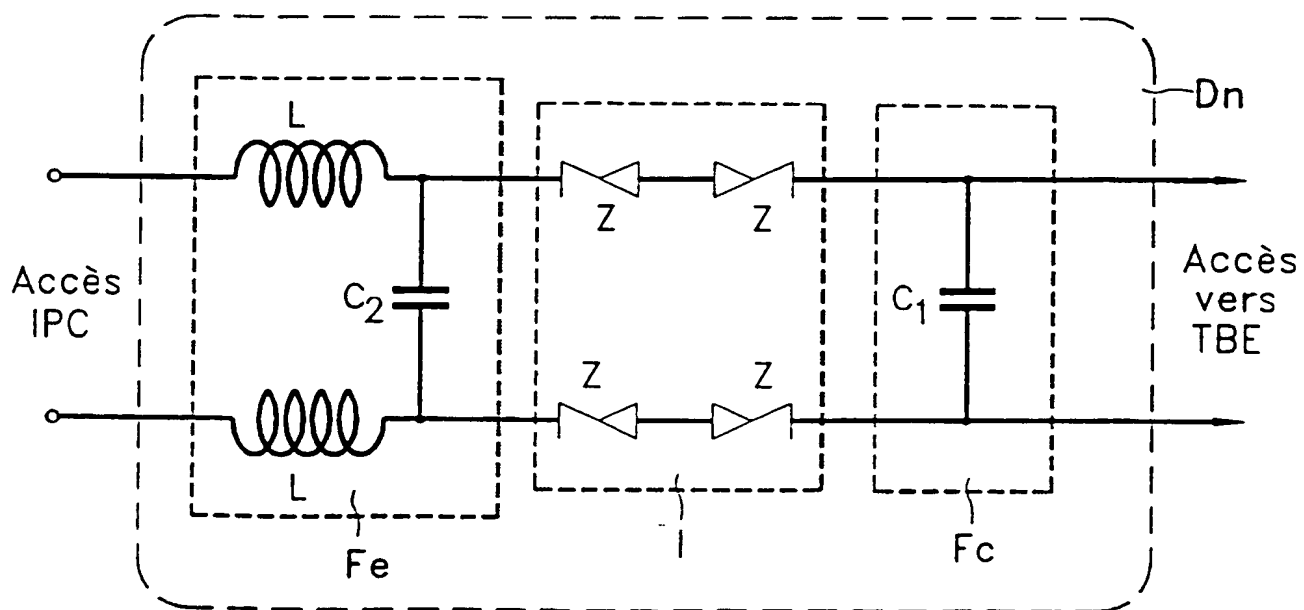


FIG. 14



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

9/11

*FIG. 15**FIG. 16*

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

10/11

FIG. 18

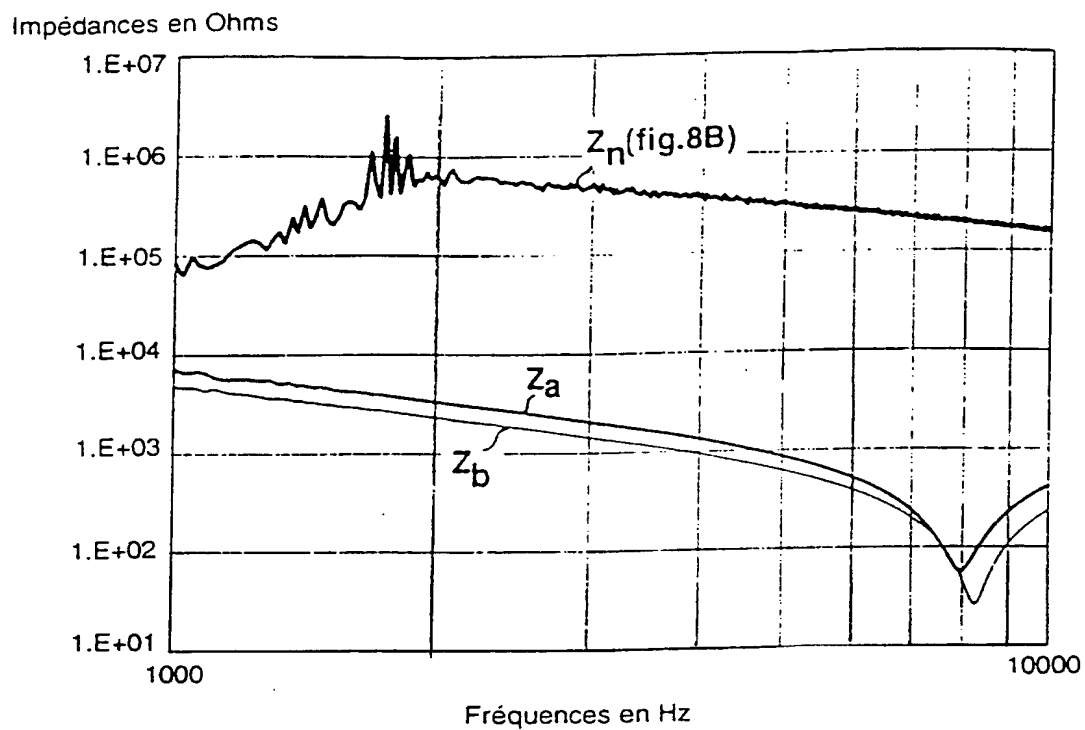
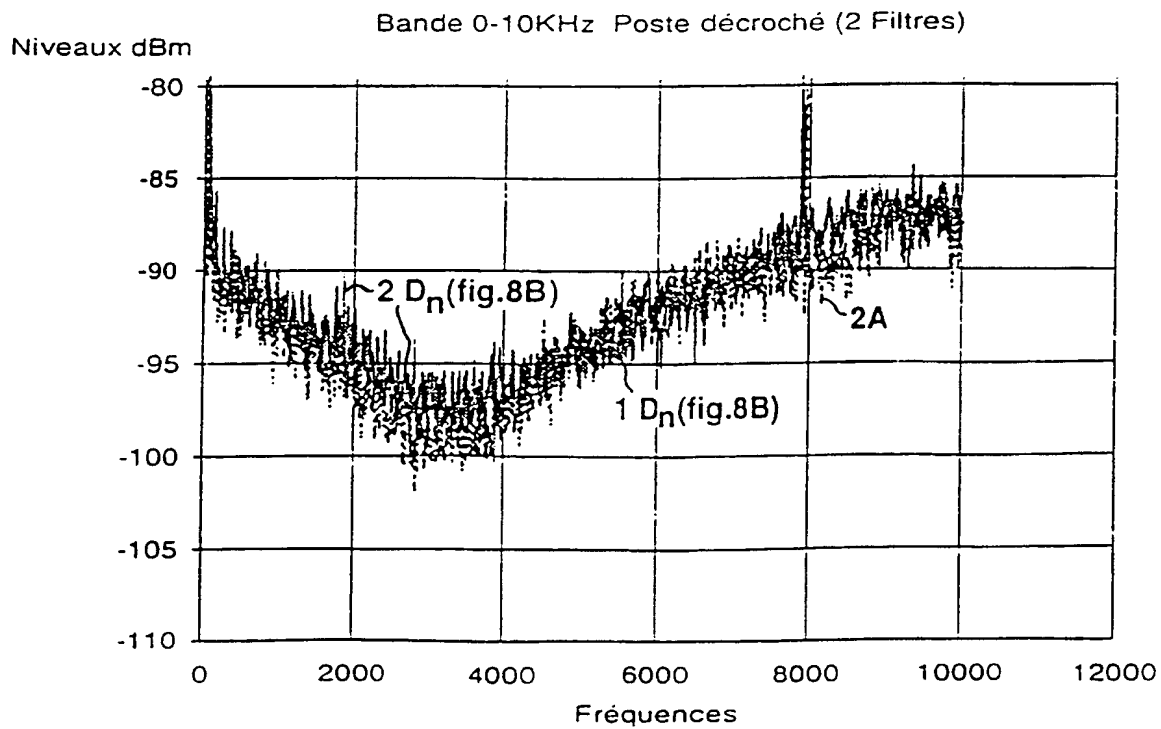


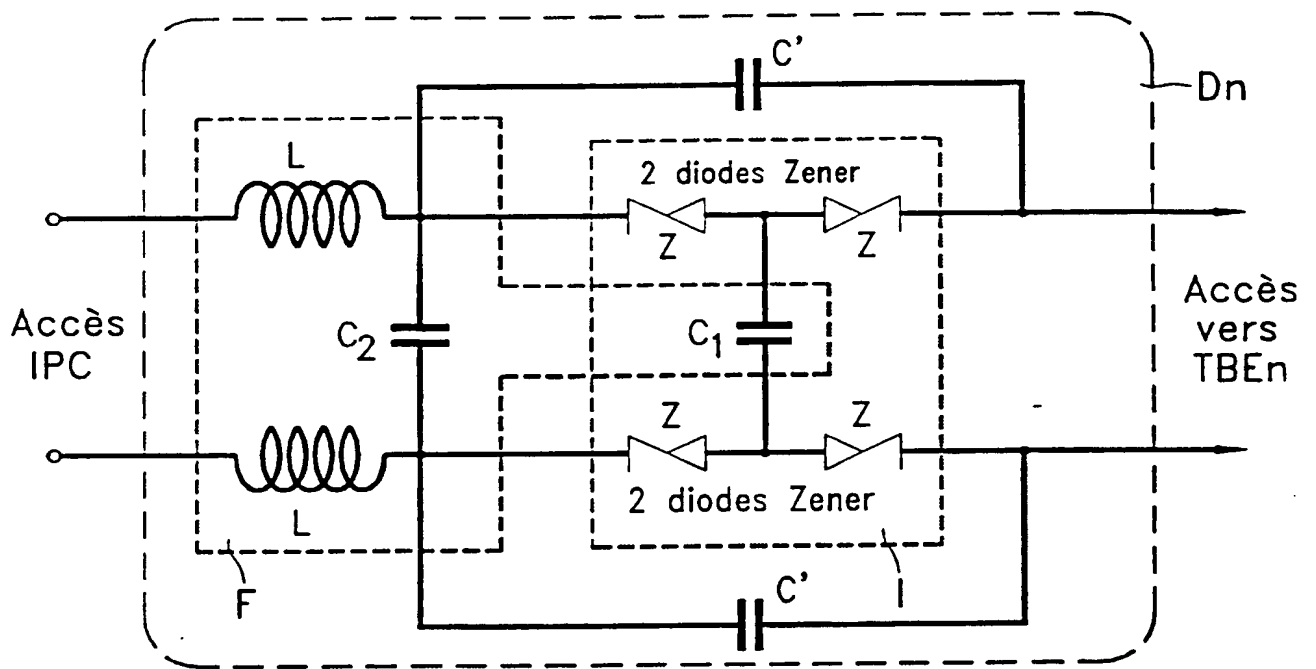
FIG. 19



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

11/11

FIG. 20



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inter. Appl. No.

PCT/00/01071

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 H04M11/06 H04L25/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H04M H04L H04B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EP0-Internal, PAJ, INSPEC

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	COOK J ET AL: "ADSL AND VADSL SPLITTER DESIGN AND TELEPHONY PERFORMANCE" IEEE JOURNAL ON SELECTED AREAS IN COMMUNICATIONS, US, IEEE INC. NEW YORK, vol. 13, no. 9, 1 December 1995 (1995-12-01), pages 1634-1642, XP000543160 ISSN: 0733-8716 the whole document	1-9, 11, 14-16
A	US- 3 860 757 A (STEWART JAMES A) 14 January 1975 (1975-01-14) abstract column 6, line 22 - line 33	1-9, 11, 14-16
A	US 3 703 610 A (EBBE GRACE LAKIN ET AL) 21 November 1972 (1972-11-21) column 3, line 25 - line 62	1-12
-/--		

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

8 September 2000

Date of mailing of the international search report

18/09/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Perez Perez, J

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR 00/01071

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>US 5 025 443 A (GUPTA DEV V)  18 June 1991 (1991-06-18)  column 18, line 11 - line 38  <u>        </u></p>	10, 12, 13

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/JP90/01071

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 3860757 A	14-01-1975	NONE	
US 3703610 A	21-11-1972	CA 926528 A	15-05-1973
US 5025443 A	18-06-1991	US 4953160 A	28-08-1990
		AT 114099 T	15-11-1994
		DE 68919350 D	15-12-1994
		EP 0398994 A	28-11-1990
		JP 3503824 T	22-08-1991
		KR 131823 B	21-04-1998
		KR 131815 B	21-04-1998
		WO 8908364 A	08-09-1989

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Dema. Internationale No

PCT/00/01071

## A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE

CIB 7

H04M11/06

H04L25/02

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou a la fois selon la classification nationale et la CIB

## B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 7

H04M H04L H04B

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal, PAJ, INSPEC

## C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	COOK J ET AL : "ADSL AND VADSL SPLITTER DESIGN AND TELEPHONY PERFORMANCE" IEEE JOURNAL ON SELECTED AREAS IN COMMUNICATIONS, US, IEEE INC. NEW YORK, vol.13, No. 9 1 décembre 1995 (01.12.95), pages 1634-1642, XP000543160 ISSN: 0733-8716 document en entier ---	1-9, 11, 14-16
A	US-3 860 757 A (STEWART JAMES A) 14 janvier 1975 (14.01.75) abrégé colonne 6, ligne 22 - ligne 33 ---	1-9, 11, 14-16
A	US 3 703 610 A (EBBE GRACE LAKIN ET AL) 21 novembre 1972 (21.11.72) colonne 3, ligne 25 - ligne 62 ---	1-12
	--- -/-	

☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

\* Catégories spéciales de documents cités:

- \*A\* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- \*E\* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- \*L\* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cite pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- \*O\* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- \*P\* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

\*T\* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

\*X\* document particulièrement pertinent: l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

\*Y\* document particulièrement pertinent: l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

\*Z\* document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

8 septembre 2000

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

18/09/2000

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

European Patent Office

Fonctionnaire autorisé

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Dema. Internationale No

PCT/FR 00/01071

## C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	<p>US 5 025 443 A (GUPTA DEV V)  18 juin 1991 (18.06.1991)  colonne 18, ligne 11 - ligne 38</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	10,12,13

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Déma. Internationale No

PCT/FR 00/01071

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 3860757 A	14-01-1975	AUCUN	
US 3703610 A	21-11-1972	CA 926528 A	15-05-1973
US 5025443 A	18-06-1991	US 4953160 A	28-08-1990
		AT 114099 T	15-11-1994
		DE 68919350 D	15-12-1994
		EP 0398994 A	28-11-1990
		JP 3503824 T	22-08-1991
		KR 131823 B	21-04-1998
		KR 131815 B	21-04-1998
		WO 8908364 A	08-09-1989

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**